

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

В.П. Андрійченко, В.М. Фатєєв

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ”**

(для студентів 3 курсу денної форми навчання
напряму підготовки 6.050702 – «Електромеханіка»)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни
“Елементи автоматизованого електроприводу” для студентів 3 курсу денної
форми навчання напряму підготовки 6.050702 – «Електромеханіка» / Укл.:
В.П. Андрійченко, В.М. Фатєєв – Харків: ХНАМГ, 2009. - 16 с.

Укладачі: В.П. Андрійченко,
В.М. Фатєєв

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організа-
ції навчального процесу.

Рецензент: канд. техн. наук М.І. Шпики

Затверджено на засіданні кафедри «Електричного транспорту» (протокол
№ 1 від 09.09.2008 р.)

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи	11
2.2. Зміст дисципліни	12
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	13
2.4. Лекційний курс	13
2.5. Практичні (семінарські) заняття	13
2.6. Лабораторні роботи	14
2.7. Самостійна навчальна робота студента.....	14
2.8. Засоби контролю та структура заліків кредиту.....	14
2.9. Інформаційно-методичне забезпечення	15

ВСТУП

В промислово-розвинутих країнах, до числа яких відносяться Україна, електропривод є основним споживачем електроенергії. Більш ніж 65% електроенергії, що виробляється у нашій країні, перетворюється електроприводом в механічну енергію. Мільйони електричних двигунів забезпечують високий рівень енергоозброєності праці, ріст її продуктивності.

Електропривод визначає вимоги до якості електроенергії, які регламентують відповідним стандартам. В багатьох випадках він сам значно впливає на роботу систем електропостачання та якісні показники електроенергії.

Знання властивостей та можливостей електроприводу дозволяє інженеру-електромеханіку забезпечити його раціональне використання з урахуванням вимог технологічних машин та вимог електропостачання.

Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни «Елементи автоматизованого електроприводу».

Дисципліна «Елементи автоматизованого електроприводу» є дисципліною за вибором студента для підготовки спеціалістів за спеціальністю 6. 092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), які є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання і навички стосовно процесів, методів та пристосувань електрообладнання та електричних машин.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за спеціальністю 6.092203 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» напряму підготовки 0922 – Електромеханіка, затверджена 15.12.2005р.;

- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки спеціаліста за спеціальністю 6.092203 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» напрямку підготовки 0922 – Електромеханіка, затверджена 15.12.2005 р.;

- СВО ХНАМГ «Навчальний план напрямку 0922 - Електромеханіка» спеціальності 6.092203 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод», 2008 р.

Програма ухвалена кафедрою «Електричний транспорт» (протокол № 1 від 09.09.2008 р.) та Вченою радою факультету «Електричний транспорт» (протокол № 2 від 12.09.2008 р.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни.

Формування основ знань в області електромеханічних систем автоматизації та електроприводу. Задачею курсу передбачається вивчення питань теорії, розрахунку, приладу та роботи електромеханічних систем автоматизації та електроприводу, а також питань аналітичного та експериментального вивчення характеристик елементів автоматизованого електроприводу у статичному та динамічному режимах.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні.

- вивчення методів знаходження математичних операторів перетворення вхідних величин елементів автоматизованого електроприводу у вихідних та представлення знайдених співвідношень у вигляді, найбільш придатному для автоматизованого електроприводу;
- вивчення методів розрахунку та аналізу типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів як постійного, так і змінного струму;
- вивчення методів розрахунку та аналізу типових вузлів захисту схем керування та головних схем систем автоматизованого електроприводу.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
1. Технічна механіка	1. Проектування електромеханічних систем автоматизації та електроприводу
2. Теоретичні основи електротехніки	2. Електропривод загальнопромислових механізмів
3. Фізика	3. Дипломне проектування
4. Вища математика	4. Електричний транспорт
5. Теорія електроприводу	
6. Теорія автоматичного керування	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Елементи автоматизованого електроприводу.....(4,5/162)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Математичні оператори перетворювання елементів автоматизованого електроприводу.

1. Функційні схеми, математичні рівняння та передатні функції механічної частини електроприводу.
2. Схеми включення, математичні рівняння та передатні функції двигунів постійного струму.
3. Схеми включення, математичні рівняння та передатні функції двигунів змінного струму.
4. Схеми включення, математичні рівняння та передатні функції перетворювачів постійного та змінного струму.
5. Схеми включення, математичні рівняння та передатні функції керуючих та функцій них елементів.

ЗМ 1.2. Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів.

1. Принципи автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів.
2. Основні електричні величини, що характеризують роботу типових вузлів.
3. Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів постійного струму.
4. Електричні розрахунки та аналіз вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів змінного струму.

ЗМ 1.3. Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів захисту систем автоматизованого електроприводу.

1. Максимально-струмовий захист головних кіл та кіл керування.
2. Захист двигунів постійного та змінного струму від перевантаження.
3. Захист двигунів постійного струму та синхронних двигунів від зникнення потоку збудження.

4. Схеми захисту високовольтних двигунів.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Знати закони електричних кіл, основні параметри, що характеризують електричне та магнітне поле	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти розраховувати параметри електричних та магнітних кіл	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти застосовувати основні фізичні закони для пояснення принципів функціонування елементів електроприводу, знаходження математичних операторів перетворення вхідних величин у вихідні	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Теорія електроприводу. Підручник/М.Г. Попович, М.Г. Борисик, В.А. Гаврилюк та ін.; За ред.. М.Г. Поповича.-К.: Вища школа, 1993-494с.: іл..
2. Москаленко В.В., Автоматизированный электропривод: Учебник для вузов.- М.: Энергоатомиздат; 1986-416с.: ил.;
3. Чиликин М.Г., Сандлер А.С., Общий курс электропривода. – М.: Энергия, 1981;
4. Зимин Е.Н., Яковлев В.И. Автоматическое управление электроприводами: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1979-318с., ил.;
5. Расчет и конструирование элементов электропривода/ (В.С. Яковенко и др.) – М.: Энергоатомиздат, 1987-320с.;
6. Справочник по автоматизированному электроприводу/ под. ред.. В.А. Елисева и А.В. Шинянского – М.: Энергоатомиздат, 1983-616с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни «ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ»

Мета дисципліни: Формування основ знань в області електромеханічних систем автоматизації та електроприводу. Задачею курсу передбачається вивчення питань теорії, розрахунку, приладу та роботи електромеханічних систем автоматизації та електроприводу, а також питань аналітичного та експериментального вивчення характеристик елементів автоматизованого електроприводу у статичному та динамічному режимах.

Предмет вивчення дисципліни:

- вивчення методів знаходження математичних операторів перетворювання вхідних величин елементів автоматизованого електроприводу у вихідних та представлення знайдених співвідношень у вигляді, найбільш придатному для автоматизованого електроприводу;
- вивчення методів розрахунку та аналізу типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів як постійного, так і змінного струму;
- вивчення методів розрахунку та аналізу типових вузлів захисту схем керування та головних схем систем автоматизованого електроприводу.

Модуль 1. Елементи автоматизованого електроприводу

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Математичні оператори перетворювання елементів автоматизованого електроприводу.

ЗМ 1.2. Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів.

ЗМ 1.3. Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів захисту систем автоматизованого електроприводу.

Аннотация программы учебной дисциплины
«ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА»

Цель дисциплины: Формирование основ знаний в области электромеханических систем автоматизации и электропривода. Задачей курса предусматривается изучение вопросов теории, расчета, устройства и работы электромеханических систем автоматизации та электропривода, а так же вопросов аналитического и экспериментального изучения характеристик элементов автоматизированного электропривода в статическом и динамическом режимах.

Предмет изучения дисциплины:

- изучение методов нахождения математических операторов преобразования входных величин элементов автоматизированного электропривода в выходные и предоставление найденных соотношений в виде, наиболее удобном для автоматизированного электропривода;
- изучение методов расчета и анализа типовых узлов автоматического управления пуском и торможением двигателей как постоянного, так и переменного тока;
- изучение методов расчета и анализа типовых узлов защиты схем управления главных схем систем автоматизированного электропривода.

Annotation of the program of educational discipline
«Elements of automated elektropryvoda»

Purpose of discipline: Forming of bases of knowledges in area of the electromechanics systems of automation and elektropryvoda. The task of course foresees the study of questions of theory, calculation, device and work of the electromechanics systems of automation that elektropryvoda, and similarly questions of analytical and experimental study of descriptions of elements of automated elektropryvoda in the static and dynamic modes.

Article of study of discipline:

- study of methods of finding of mathematical operators of transformation of en-

trances sizes of elements of automated elektropryvoda in a weekend and grant of the found correlations in a kind most comfortable for automated elektropryvoda;

- study of methods of calculation and analysis of models knots of automatic control by starting and braking of engines of alternating current both direct and;
- study of methods of calculation and analysis of models knots of defence of charts of management of main charts of the systems of automated elektropryvoda.

Модуль 1. Элементы автоматизированного электропривода

Содержательный модуль (СМ) 1.1. Математические операторы преобразования элементов автоматизированного электропривода.

СМ 1.2. Электрические расчеты и анализ типовых узлов автоматического управления пуском и торможением двигателей.

СМ 1.3. Электрические расчеты и анализ типовых узлов защиты систем автоматизированного электропривода.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб.	КП/КР	РГР		
6.092203 – СА												
Денне	4,5/162	6	64	16	32	16	98	-	20	-	6	-

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Елементи автоматизованого електроприводу..... (4,5 / 162)
(назва модулю) (кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Математичні оператори перетворювання елементів автоматизованого електроприводу. (1,5 /54)
(назва змістового модулю) (кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Функційні схеми, математичні рівняння та передатні функції механічної частини електроприводу.
2. Схеми включення, математичні рівняння та передатні функції двигунів постійного струму.
3. Схеми включення, математичні рівняння та передатні функції двигунів змінного струму.
4. Схеми включення, математичні рівняння та передатні функції перетворювачів постійного та змінного струму.
5. Схеми включення, математичні рівняння та передатні функції керуючих та функцій них елементів.

ЗМ 1.2. Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів.....(2 /72)

Навчальні елементи

1. Принципи автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів.
2. Основні електричні величини, що характеризують роботу типових вузлів.
3. Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів постійного струму.
4. Електричні розрахунки та аналіз вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів змінного струму.

ЗМ 1.3. Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів захисту систем електроприводу(1 /36)

Навчальні елементи

1. Максимально-струмовий захист головних кіл та кіл керування.
2. Захист двигуну постійного та змінного струму від перевантаження.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. 6-й семестр 3-го курсу	4,5/162	16	32	16	98
ЗМ 1.1 Математичні оператори перетворювання елементів автоматизованого електроприводу	1,5/54	6	12	2	32
ЗМ 1.2 Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів	2/72	8	16	12	43
ЗМ 1.3 Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів	1/36	2	4	2	23

2.4. Лекційний курс (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.092203 СА
Тема 1. Аналітичний та експериментальний методи	6
Тема 2. Схеми типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів	8
Тема 3. Схеми типових вузлів захисту систем електроприводу.	2
Разом	16

2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)

Тематика	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.092203 СА
1	2
1. Загальна характеристика елементів автоматизованого електроприводу	2
2. Математичні рівняння та передатні функції двигунів постійного струму	2
3. Математичні рівняння та передатні функції двигунів змінного струму	2
4. Математичні рівняння та передатні функції перетворювачів постійного струму	2
5. Математичні рівняння та передатні функції перетворювачів змінного струму	2
6. Математичні рівняння та передатні функції керуючих елементів	2
7. Математичні рівняння та передатні функції інформаційно-вимірювальних елементів	2

Продовження табл..

1	2
8. Схеми керування пуском ДПТ	4
9. Схеми керування гальмуванням ДПТ	4
10. Схеми керування пуском АД	4
11. Схеми керування гальмуванням АД	2
12. Схеми керування пуском СД	2
13. Схеми захисту головних кіл та кіл керування	2
Разом	32

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Тематика	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.092203 СА
1. Дослідження динамічних характеристик двигуна постійного струму	2
2. Дослідження динамічних характеристик двигуна змінного струму	2
3. Дослідження регульовальних характеристик електромашиного перетворювача	2
4. Дослідження регульовальних характеристик тиристорного перетворювача	2
5. Дослідження характеристик типових вузлів керування ДПТ	2
6. Дослідження характеристик типових вузлів керування АД	2
7. Дослідження характеристик елементів захисту	2
8. Дослідження характеристик давачів	2
Разом	16

2.7. Самостійна навчальна робота студента

№ з/п	Найменування роботи	Обсяг роботи у годинах
1.	Вивчення теоретичного матеріалу за підручниками та конспектами лекцій	50
2.	Підготовка до практичних робіт, їх самостійне виконання	32
3.	Підготовка до лабораторних робіт	16
Всього		98

2.8. Засоби контролю та структура заліків кредиту

2.8.1. Поточний контроль та зміст модулів

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів		
ЗМ 1.1	ЗМ 1.1 Математичні оператори перетворення елементів автоматизованого електроприводу	20
ЗМ 1.2	Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів	20
ЗМ 1.3	Електричні розрахунки та аналіз типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів	20
Підсумковий контроль - іспит		40
Всього за модулем 1		100%

2.9. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Теорія електроприводу. Підручник/М.Г. Попович, М.Г. Борисик, В.А. Гаврилук та ін.; За ред.. М.Г. Поповича.-К.: Вища школа, 1993-494с.: іл..	ЗМ 1.1-1.3
2	Москаленко В.В., Автоматизированный электропривод: Учебник для вузов.-М.: Энергоатомиздат; 1986-416с.: ил.	ЗМ 1.1-1.3
3	Чиликин М.Г., Сандлер А.С., Общий курс электропривода. – М.: Энергия, 1981	ЗМ 1.1-1.3
4	Зимин Е.Н., Яковлев В.И. Автоматическое управление электроприводами: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1979-318с., ил.	ЗМ 1.1-1.3
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Расчет и конструирование элементов электропривода/ (В.С. Яковенко и др.) – М.: Энергоатомиздат, 1987-320с.	ЗМ 1.1-1.3
2	Справ очник по автоматизированному электроприводу/ под. ред.. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского – М.: Энергоатомиздат, 1983-616с.	ЗМ 1.1-1.3
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	В.П. Андрійченко, В.М. Фатеев Конспект лекцій з дисципліни «Елементи автоматизованого електроприводу» (для студентів 3-го курсу денної форми навчання спеціальності 6.092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (СА). (рукопис).	ЗМ 1.1-1.3
2	В.П. Андрійченко, В.М. Фатеев Методичні вказівки для проведення практичних занять з дисципліни «Елементи автоматизованого електроприводу» (для студентів 3-го курсу денної форми навчання спеціальності 6.092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (СА).	ЗМ 1.1-1.3
3	В.П. Андрійченко, В.М. Фатеев Методичні вказівки для проведення лабораторного практикуму з дисципліни «Елементи автоматизованого електроприводу» (для студентів 3-го курсу денної форми навчання спеціальності 6.092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (СА).	ЗМ 1.1-1.3
4	П. Андрійченко, В.М. Фатеев Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Елементи автоматизованого електроприводу» (для студентів 3-го курсу денної форми навчання спеціальності 6.092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (СА).	ЗМ 1.1-1.3

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни
“Елементи автоматизованого електроприводу” для студентів 3 курсу денної
форми навчання напряму підготовки 6.050702 – «Електромеханіка»

Укладачі: Володимир Павлович Андрійченко

Віктор Миколайович Фатєєв

План 2009, поз. 1126 Р

Підп. до друку 24.11.09	Формат 60x84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. Арк.0,7	Обл.-вид. арк. 1,0
Замовл. № 5664	Тираж 10 прим.	
61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12		
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ		
61002, Харків, вул. Революції, 12		